

# **EP1255027**

Publication Title:

Mechanic control of variable lift of an intake valve of an internal combustion engine

Abstract:

Abstract not available for EP1255027 Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

---

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 255 027 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
06.11.2002 Patentblatt 2002/45

(51) Int Cl. 7: F01L 13/00

(21) Anmeldenummer: 01110782.8

(22) Anmelddatum: 03.05.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: STS System Technology Services  
GmbH  
50668 Köln (DE)

(72) Erfinder: Morrn, Bernhard  
53721 Siegburg (DE)

(74) Vertreter: Wolff, Felix, Dr. et al  
Kutzenberger & Wolff  
Theodor-Heuss-Ring 23  
50668 Köln (DE)

## (54) Mechanische Regelung der Hubverstellung des Einlassventils eines Verbrennungsmotors

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine mechanisch regelbare Ventilhubverstellung. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner einen Verbrennungsmotor mit

einer mechanisch regelbaren Ventilhubverstellung und ein Verfahren zum Regeln der Ventilhöhe in Verbrennungsmotoren.

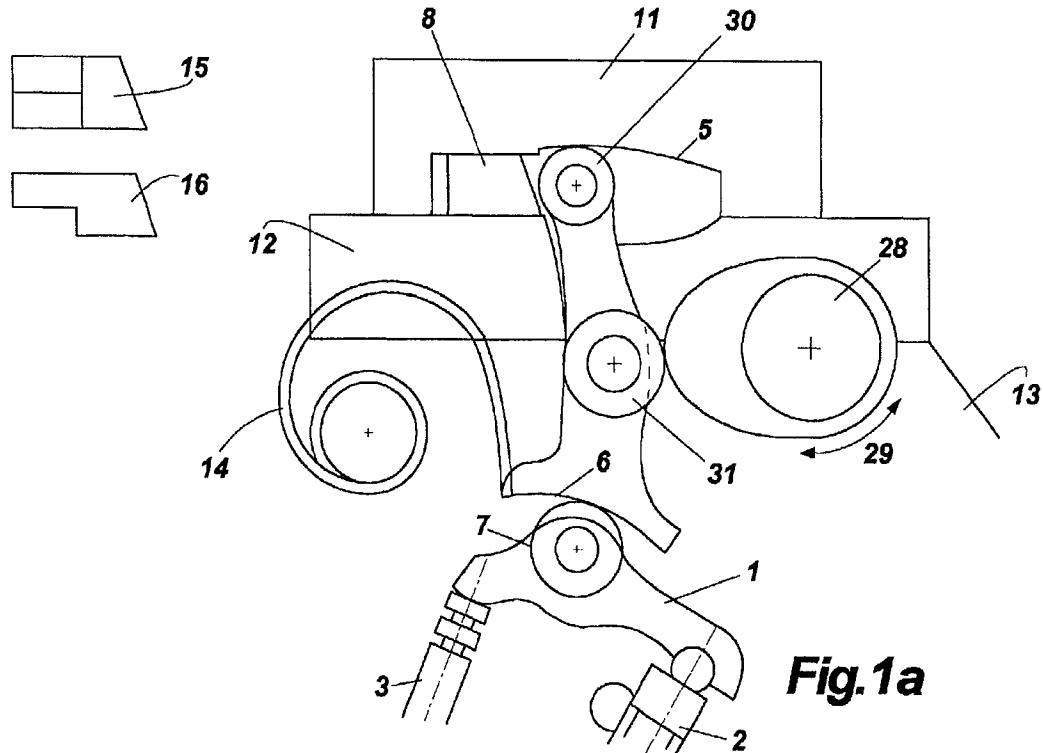


Fig. 1a

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine mechanisch regelbare Ventilhubverstellung. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner einen Verbrennungsmotor mit einer mechanisch regelbaren Ventilhubverstellung und ein Verfahren zum Regeln der Ventilhöhe in Verbrennungsmotoren.

[0002] Bei Verbrennungsmotoren tritt bei einem Lastwechsel von Voll- auf Teillast ein Unterdruck in der Sauganlage auf, durch den mehr Kraftstoff als benötigt in die Zylinder gesaugt wird. Dadurch erhöht sich der Kraftstoffverbrauch des Verbrennungsmotors, und es gelangt gegebenenfalls unverbrannter Kraftstoff in die Umwelt.

[0003] Es besteht deshalb die Aufgabe, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit der der Kraftstoffverbrauch eines Verbrennungsmotors reduziert werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird durch die Bereitstellung einer mechanisch regelbaren Ventilhubverstellung für eine Brennkraftmaschine, die mehrere Zylinder aufweist, mit:

- Mindestens einem Hubhebel pro Zylinder, der
  - ein Mittel, mit dem der Hubhebel drehbar und in einer Kulisse verschieblich gelagert ist,
  - ein Antriebsübertragungsmittel, das mit einer Nockenwelle, die den Hubhebel antreibt, zusammenwirkt und
  - eine Arbeitskurve
- aufweist,
- Einem Mittel, das mit der verschieblichen, drehbaren Lagerung der Hubhebel zusammenwirkt und diese in den Kulissen verschiebt,
- Einer Nockenwelle, die mit dem Antriebsübertragungsmittel des Hubhebels zusammenwirkt und diesen antreibt,
- Mindestens einem Ventil pro Zylinder, das mit der Arbeitskurve jeweils eines Hubhebels zusammenwirkt und von diesem bewegt wird,
- wobei das Mittel, das den Hubhebel verschiebt eine angetriebene Leiste ist, die in dem Gehäuse der Brennkraftmaschine verschieblich gelagert ist,

gelöst.

[0005] In einer anderen Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Ventilhubverstellung zusätzlich einen Rollenschlepphebel auf, der einerseits mit der Arbeitskurve des Hubhebels zusammenwirkt und von diesem angetrieben wird und andererseits mit dem Ventil zusammenwirkt und dieses bewegt.

[0006] Erfindungsgemäß weist die Ventilhubverstellung ein Mittel auf, mit dem der Hubhebel drehbar und in einer Kulisse verschieblich gelagert ist. Vorzugsweise ist dieses Mittel eine Rolle.

[0007] Die Kulisse nimmt das Mittel auf und stellt so mit dessen Führung dar, innerhalb derer sich das Mittel und mit ihm der Hubhebel unter Druck und/oder Zug verschiebt. Die Kulisse kann eine beliebige Form aufweisen, die vom Fachmann so gewählt wird, daß der Hubhebel vorzugsweise entlang einer bestimmten Geraden und/oder Kurve verschiebbar ist.

[0008] Vorzugsweise hat die Kulisse jedoch eine im wesentlichen rechteckige Form, wobei die kurzen Seiten des Rechtecks vorzugsweise in Form eines Halbkreises gestaltet sind. Diese Form der Kulisse eignet sich insbesondere zur Aufnahme von Rollen. Diese Kulisse kann horizontal oder vertikal oder in einem beliebigen Winkel zur Horizontalen bzw. Vertikalen angeordnet sein.

[0009] Erfindungsgemäß weist die Brennkraftmaschine mindestens zwei Zylinder auf, wobei jedem Zylinder mindestens ein Hubhebel zugeordnet ist. Diese Hubhebel werden durch eine angetriebene Leiste, die in dem Gehäuse der Brennkraftmaschine verschieblich gelagert ist in ihrer Lage verändert, um den Hub der Zylinder zu verstehen. Vorzugsweise wird die Leiste entlang einer Geraden vor- und zurückbewegt.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist ein Zylinder zwei Einlaßventile und dementsprechend zwei Hubhebel auf. Diese beiden Hubhebel können erfindungsgemäß entweder mit einer angetriebenen Leiste oder mit zwei angetriebenen Leisten verschoben werden, wobei im letzteren Fall jeweils ein Hubhebel von einer Leiste verschoben wird. Die letztere Ausführungsform hat den Vorteil, daß die Hubhebel und damit die Ventile unabhängig voneinander verstellt werden können, wodurch die Steuerung der Brennkraftmaschine noch variabler erfolgen kann. Im Extremfall wird bei einem Ventil ein sogenannter 0-Hub realisiert, während das andere Ventil vollständig geöffnet wird.

[0011] Die Leiste kann auf jedem dem Fachmann geläufige Weise angetrieben werden. Beispielsweise erfolgt der Antrieb hydraulisch oder pneumatisch, mit einem elektrischen Hubmagnet, mit einem Elektromotor, der vorzugsweise ein Getriebe aufweist oder mit einem Piezomotor.

[0012] Vorzugsweise ist das Mittel, das mit der Nockenwelle zusammenwirkt, eine Rolle.

[0013] Die erfindungsgemäße Ventilsteuering eignet sich für Ventile beliebiger Art. Vorzugsweise sind die Ventile jedoch Ventile von Verbrennungsmotoren, besonders bevorzugt Einlaßventile von Verbrennungsmotoren.

[0014] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung betrifft deshalb einen Verbrennungsmotor, der mindestens eine erfindungsgemäße Ventilsteuering aufweist.

[0015] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Steuerung des Hubes eines Einlaßventiles eines Verbrennungsmotors unter Verwendung der erfindungsgemäßen Ventilsteuering,

bei dem zumindest zwei Hubhebel mit einer angetriebenen Leiste entsprechend der Leistungsanforderung an den Verbrennungsmotor in der Kulisse verschoben werden.

[0016] Bei Teillast wird der Hubhebel so verschoben und für eine gewisse Zeit in dieser Stellung gehalten, daß das Ventil oder der Rollenschlepphebel mit einem Teil der Arbeitskurve des Hubhebels in Kontakt steht, der einen reduzierten Hub des Ventils bewirkt.

[0017] Bei Vollast wird der Hubhebel so verschoben und für eine gewisse Zeit in dieser Stellung gehalten, daß das Ventil oder der Rollenschlepphebel mit einem Teil der Arbeitskurve des Hubhebels in Kontakt steht, der den maximalen Hub des Ventils bewirkt.

[0018] Die vorliegende Erfindung hat den Vorteil, daß der Ventilhub je nach Leistungsanforderung vergrößert oder verringert werden kann. Durch die erfindungsgemäße Ventilhubverstellung wird die Ladungswechselarbeit in Otto-Motoren reduziert und es ergeben sich Kraftstoffeinsparungen bis zu 10% im Vergleich zur Ventilsteuerung gemäß dem Stand der Technik. Die mechanische Steuerung ist wesentlich einfacher und damit kostengünstiger herzustellen als z. B. elektronische Steuerungen des Ventilhubes. Die erfindungsgemäße Ventilsteuerung ist sehr robust und nicht wartungsanfällig. Durch den Einsatz einer Leiste, die die Hubhebel in ihrer Lage verschiebt, werden wesentlich weniger Bauenteile benötigt als beim Stand der Technik.

[0019] Im folgenden wird die Erfindung anhand der Abbildungen 1 bis 5 erläutert. Diese Erläuterungen sind lediglich beispielhaft und schränken den allgemeinen Erfindungsgedanken nicht ein.

[0020] Abbildung 1a zeigt die erfindungsgemäße Ventilsteuerung für einen Zweiventilzylinder.

[0021] Abbildung 1b zeigt eine Ausführungsform der Lagerung der Hubhebel bei einem Vierventilzylinder.

[0022] Abbildung 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der Lagerung der Hubhebel bei einem Vierventilzylinder.

[0023] Abbildung 3 zeigt ein Parallelogramm zum Antrieb der Leiste.

[0024] Abbildung 4 zeigt zwei Aktuatoren zum Antrieb der Leiste

[0025] Abbildung 5 zeigt zwei Aktuatoren zum Antrieb der Leiste mit einer Kraftwaage 32

[0026] In Figur 1a ist die erfindungsgemäße Ventilsteuerung für einen Zweiventilmotor (ein Einlaß- und ein Auslaßventil) dargestellt. Ein Hubhebel 4 ist mit der Rolle 30 in einer Kulisse 5 verschieblich und drehbar gelagert. Der Hubhebel wird durch die Leiste 8 und die Rückstellfeder 14 in der Kulisse verschoben. Die Kulisse 5 und die Lagerung bzw. Führung der Leiste 8 ist in einem Deckel 11 des Motors integriert, der genau ausgerichtet auf dem Zylinderkopf 13 oder einem Zwischenträger 12 montiert ist. Der Fachmann versteht, daß der Hubhebel 4 durch die Leiste 8 und die Rückstellfeder 14 auch in einer bestimmten Position innerhalb der Kulisse gehalten werden kann. Die Leiste 8 erstreckt sich senkrecht

zur Papierebene entlang aller in dem Motor vorhandener Zylinder bzw. deren Einlaßventil, die in einer Reihe angeordnet sind. Die Position der Leiste 8 wird durch einen Wegsensor (nicht dargestellt) oder beispielsweise durch die Umdrehungen eines Elektromotors, der die Leiste antreibt erfaßt und einem elektronischen Steuergerät als Istwert übermittelt. Dieses Steuergerät regelt die gewünschte Stellung des Einlaßventils anhand eines Soll-/Istwert-Vergleichs.

[0027] Des Weiteren verfügt der Hubhebel 4 über eine weitere Rolle 31, die mit der Nockenwelle 28 zusammenwirkt und die den Hubhebel 4 antreibt.

[0028] Im unteren Teil weist der Hubhebel 4 eine Arbeitskurve 6 auf. Diese Arbeitskurve steht in Kontakt mit der Rolle 7, die an dem Rollenschlepphebel 1 angebracht ist. Der Rollenschlepphebel 1 wiederum bewegt das Ventil 3 (teilweise dargestellt).

[0029] Der linke Teil der Arbeitskurve ist bevorzugt ein Kreis um den Rollenmittelpunkt der Rolle 30. Damit wird ein Nullhub in der dargestellten Stellung gewährleistet.

[0030] Der Übergang vom linken (Nullhubbereich) in den rechten (Hubbereich) der Arbeitskurve definiert die Beschleunigungsrampe der Einlaßventilbewegung. Die Beschleunigungsrampe der Nockenwelle 28 dient nur mehr zur Beschleunigung des Hubhebels 4 und wirkt nicht mehr auf die Ventilbeschleunigung.

[0031] Wird z. B. ein Verbrennungsmotor in Teillast betrieben, wird der Hubhebel 4 in der Kulisse 5 so verschoben, daß der Rollenschlepphebel 1 mit dem linken Teil der Arbeitskurve 6 zusammenwirkt, so daß der Hub des Ventils 3 reduziert ist. Bei Vollast hingegen wird der Hubhebel 4 in der Kulisse 5 so verschoben, daß der rechte Teil der Arbeitskurve 6 mit dem Rollenschlepphebel 1 in Kontakt steht, so daß der Hub des Ventils 3 maximal ist.

[0032] Figur 1b zeigt den Ausschnitt eines Vierventilmotors (zwei Einlaß- und zwei Auslaßventile). In diesem Fall weist der Motor pro Zylinder zwei Einlaßventile auf, deren Hubverhalten durch die beiden Hubhebel 4a, 4b unabhängig voneinander geregelt wird, wobei nur der Hubhebel 4a dargestellt ist. Bei diesem Beispiel kann die Leiste 8 zweigeteilt, was durch die Leisten 15, 16 dargestellt ist. Die Leisten 15, 16 werden unabhängig voneinander angetrieben. Mit dieser Anordnung können die Ventilhübe der beiden Einlaßventile unabhängig voneinander geregelt werden. Es kann z.B. ein Einlaßventil auf den 0-Hub gestellt werden und nur der Ventilhub des anderen Ventils zur Drehmomentenregelung eingesetzt werden. Auch bei dieser Ausführungsform wird die Position der jeweiligen Leiste 15, 16 erfaßt und zur Regelung eingesetzt. Auch die Leisten 15, 16, erstrecken sich über alle Zylinder, die in einer Reihe angeordnet sind bzw. deren Ventile, deren Hub die jeweilige Leiste verändert.

[0033] Abbildung 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der Lagerung der Hubhebel 4a, 4b bei einem Vierventilzylinder. In diesem Fall sind die beiden Hubhebel 4a, 4b auf einer gemeinsamen Achse 17 drehfest gelagert.

gert. Die Achse 17 wiederum ist in einem Wälzlager 18 drehbar gelagert. Das Wälzlager 18 kann entlang der Kulisse 5 von der Leiste 8 verschoben werden. Die Leiste 8 ist nicht zweigeteilt.

**[0034]** Die Achse 17 kann sich auch über alle Zylinder erstrecken, so daß alle Hubhebel auf einer Achse aufgereiht sind und z. B. durch Abstandshülsen in der Ventilposition gehalten werden.

**[0035]** **Abbildung 3** zeigt eine mögliche Antriebsform der Leisten 8 bzw. der Leisten 15, 16, die bei dem vorliegenden Beispiel als Parallelogramm, das durch die Leisten 8 und 19 und die beiden Hebel 21 gebildet wird. Im folgenden wird nur noch auf die Leisten 8 und 19 Bezug genommen wird. Die Leisten 8 und 19 und die Hebel 21 sind in der Papierebene drehbar miteinander verbunden, wobei bei einem Vierzylindermotor mindestens zwei und bei einem Sechszylindermotor auch drei oder mehrere Hebel 21 eingesetzt werden. Die Leiste 19 ist mittels Lagern entlang der Horizontalen in beide Richtungen verschieblich gelagert, was durch den Doppelpfeil 20 angedeutet ist. Die Lager 22, die sich im Zylinderkopf befinden, können Gleitoder Wälzlager sein. Die Leiste 8 wird durch die Lager 23 im Zylinderkopf entlang einer Vertikalen geführt und ihre Position kann durch Wegsensoren ermittelt werden. Die Leiste 19 wird über einen Motor 24 und über ein Schraubengewinde verstellt. In diesem Fall kann die Position der Leiste 8 und damit der eingestellte Hub des Einlaßventils durch einen Wegsensor 25, der die Position der Leiste 19 erfaßt, gemessen werden. Ebenso kann die Position der Leiste 8 durch die Erfassung der Motorumdrehungen gemessen werden. Der Fachmann erkennt, daß viele andere Mittel beispielsweise eine Hydraulik, ein Hubmagnet, ein Schrittmotor, ein mechanisch betätigter Hebel oder ein Seilzug geeignet sind, die Verstellung der Leiste 19 zu bewerkstelligen. Die horizontale Bewegung 20 der Leiste 19 wird durch die Federn 24 und 25 unterstützt.

**[0036]** **Figur 4** zeigt den Antrieb der Leiste 8 durch mindestens zwei Aktuatoren 27. Diese Aktuatoren können beispielsweise Hubmagneten, Elektromotoren mit oder ohne Getriebe, Piezomotoren bzw. mechanische, hydraulische oder pneumatische Mittel sein.

**[0037]** **Figur 5** zeigt zusätzlich zu Figur 4 noch eine Kraftwaage 32, die mit den Aktuatoren 27 zusammenwirkt. Durch diese Anordnung wird die Genauigkeit des Leerlaufventilhubes erhöht.

#### Patentansprüche

1. Mechanisch regelbare Ventilhubverstellung für eine Brennkraftmaschine, die mehrere Zylinder aufweist, mit:

- Mindestens einem Hubhebel (4) pro Zylinder, der
- ein Mittel (30), mit dem der Hubhebel (4)

drehbar und in einer Kulisse (5) verschieblich gelagert ist,

- ein Mittel (31), das mit einer Nockenwelle (28), die den Hubhebel (4) antreibt, zusammenwirkt und
- eine Arbeitskurve (6)

aufweist,

- Einem Mittel (8), das mit den Mitteln (30) der Hubhebel (4) zusammenwirkt und diese in Kulissen (5) verschiebt,
- Einer Nockenwelle (28), die mit dem Mittel (31) des Hubhebels (4) zusammenwirkt und diesen antreibt,
- Mindestens einem Ventil pro Zylinder, das mit der Arbeitskurve (6) jeweils eines Hubhebels (4) zusammenwirkt und von diesem bewegt wird,

**dadurch gekennzeichnet, daß** das Mittel (8) eine angetriebene Leiste ist, die in dem Gehäuse (11, 12) der Brennkraftmaschine verschieblich gelagert ist.

2. Mechanisch regelbare Ventilhubverstellung für eine Brennkraftmaschine, die mehrere Zylinder aufweist, mit:

- Mindestens einem Hubhebel (4) pro Zylinder, der
  - ein Mittel (30), mit dem der Hubhebel (4) drehbar und in einer Kulisse (5) verschieblich gelagert ist,
  - ein Mittel (31), das mit einer Nockenwelle (28), die den Hubhebel (4) antreibt, zusammenwirkt und
  - eine Arbeitskurve (6) aufweist,
- Einem Mittel (8), das mit den Mitteln (30) der Hubhebel (4) zusammenwirkt und diese in Kulissen (5) verschiebt,
- Einer Nockenwelle (28), die mit dem Mittel (31) des Hubhebels (4) zusammenwirkt und diesen antreibt,
- Einem Rollenschlepphebel (1), der mit der Arbeitskurve (6) des Hubhebels (4) zusammenwirkt und von diesem angetrieben wird,
- Mindestens einem Ventil pro Zylinder, das mit der Arbeitskurve (6) jeweils eines Hubhebels (4) zusammenwirkt und von diesem bewegt wird,

**dadurch gekennzeichnet, daß** das Mittel (8) eine angetriebene Leiste ist, die in dem Gehäuse (11, 12) der Brennkraftmaschine verschieblich gelagert ist.

3. Ventilsteuerung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** einem Zylinder zwei Hubhebel (4) zugeordnet sind, die von einer Leiste (8) gemeinsam oder von zwei Leisten (15, 16) unabhängig voneinander verschoben werden. 5
4. Ventilsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Position der Leiste (8, 15, 16, 19) erfaßt wird und diese Position als Istwert für die Regelung des Ventilhubes eingesetzt wird. 10
5. Ventilsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Leiste (8, 15, 16) durch ein Parallelogramm angetrieben wird. 15
6. Ventilsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ventil ein Einlaßventil eines Verbrennungsmotors ist. 20
7. Verbrennungsmotor, **dadurch gekennzeichnet, daß** er mindestens eine Ventilsteuerungen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 aufweist.
8. Verfahren zur Steuerung des Hubes eines Einlaßventiles eines Verbrennungsmotors unter Verwendung einer Ventilsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest zwei Hubhebel (4) mit einer angetriebenen Leiste (8, 15, 16) entsprechend der Leistungsanforderung an den Verbrennungsmotor in der Kulisse (5) verschoben werden. 25 30

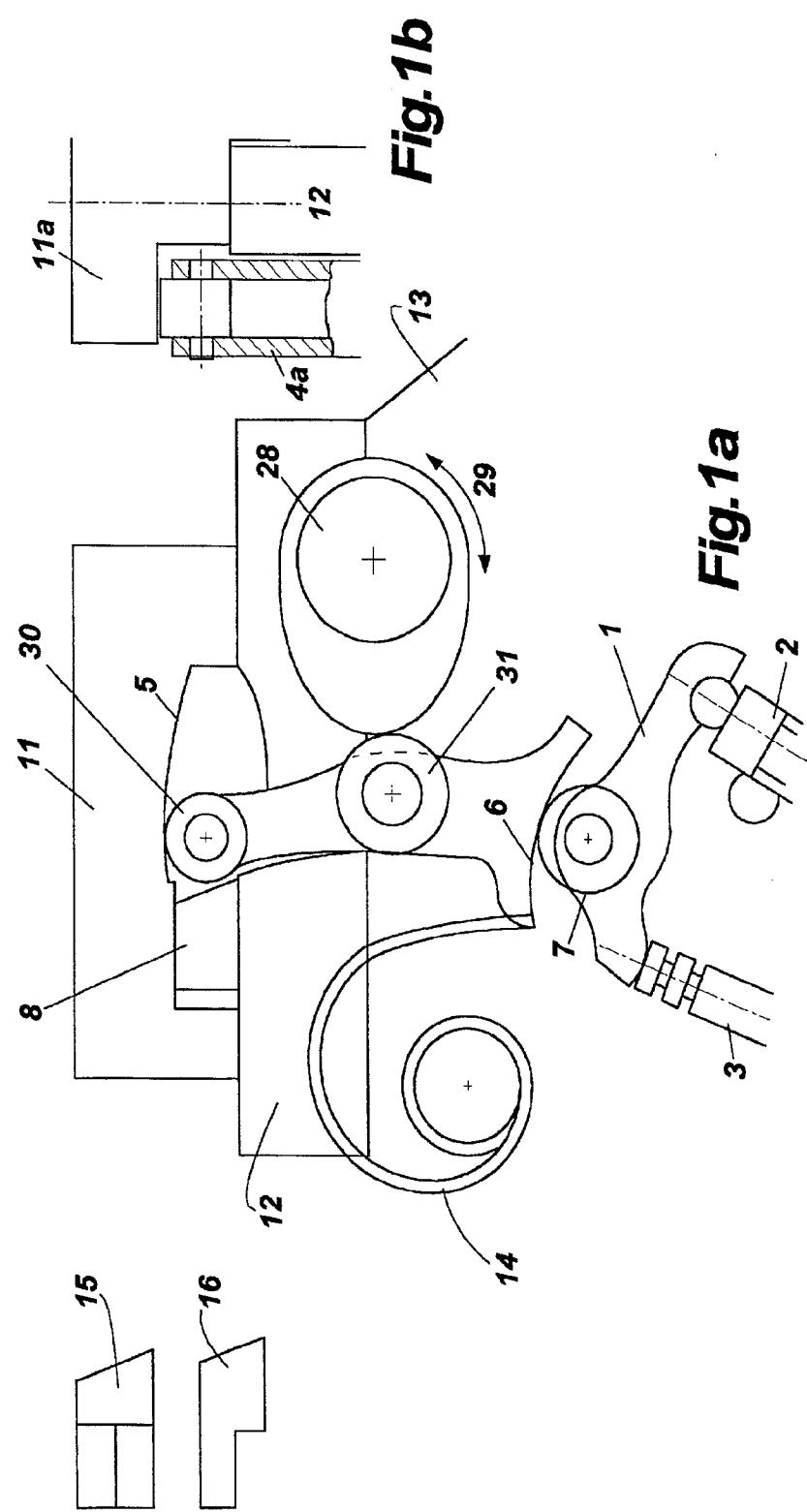
35

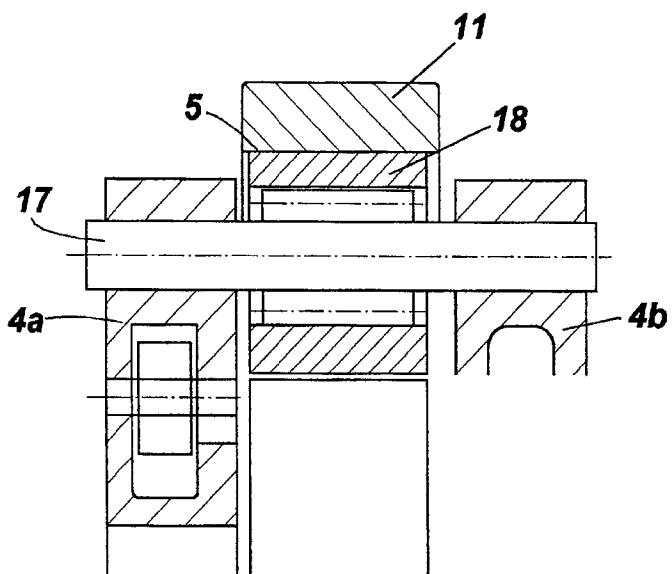
40

45

50

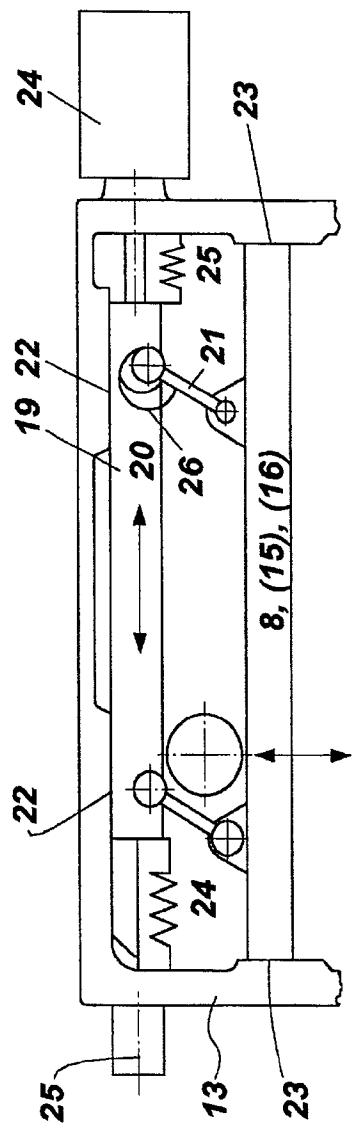
55

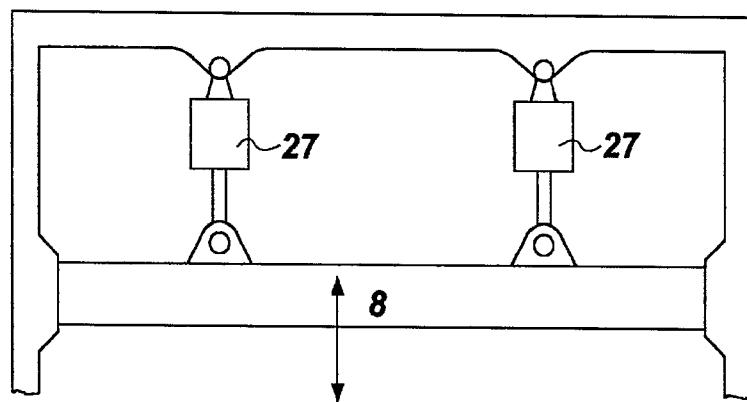




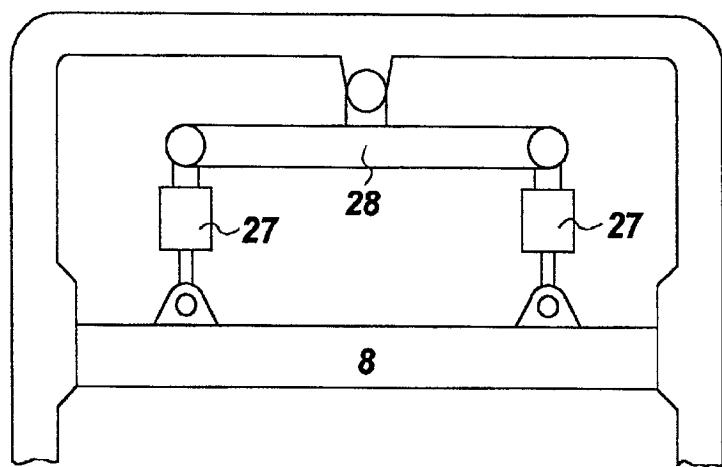
*Fig.2*

*Fig.3*





**Fig.4**



*Fig.5*



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 11 0782

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.?)
A	EP 0 780 547 A (SIEMENS AG) 25. Juni 1997 (1997-06-25) * das ganze Dokument *	1,2	F01L13/00
A	DE 43 26 331 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 9. Februar 1995 (1995-02-09) * das ganze Dokument *	1,2	
A	DE 197 08 484 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 10. September 1998 (1998-09-10) * das ganze Dokument *	1,2	
A	EP 1 039 103 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 27. September 2000 (2000-09-27) * das ganze Dokument *		
A	EP 1 096 115 A (STS SYSTEM TECHNOLOGY SERVICES) 2. Mai 2001 (2001-05-02) * das ganze Dokument *		
A	US 4 572 118 A (BAGUENA MICHEL) 25. Februar 1986 (1986-02-25) * das ganze Dokument *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.?)
A	US 5 027 760 A (STORCHI FRANCO) 2. Juli 1991 (1991-07-02) * das ganze Dokument *		F01L
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	25. September 2001	Paulson, B	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<input checked="" type="checkbox"/> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet <input checked="" type="checkbox"/> Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie <input type="checkbox"/> A : technologischer Hintergrund <input type="checkbox"/> O : nichtschriftliche Offenbarung <input type="checkbox"/> P : Zwischenfikatur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze <input type="checkbox"/> C : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist <input type="checkbox"/> D : In der Anmeldung angeführtes Dokument <input type="checkbox"/> E : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  <input type="checkbox"/> & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 11 0782

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

25-09-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0780547	A	25-06-1997	DE EP	19548389 A1 0780547 A1	26-06-1997 25-06-1997	
DE 4326331	A	09-02-1995	DE DE EP JP US	4223173 A1 4326331 A1 0638706 A1 7063023 A 5373818 A	20-01-1994 09-02-1995 15-02-1995 07-03-1995 20-12-1994	
DE 19708484	A	10-09-1998	DE	19708484 A1	10-09-1998	
EP 1039103	A	27-09-2000	DE EP	19913742 A1 1039103 A2	28-09-2000 27-09-2000	
EP 1096115	A	02-05-2001	EP	1096115 A1	02-05-2001	
US 4572118	A	25-02-1986	FR DE EP WO	2519375 A1 3274277 D1 0097665 A1 8302301 A1	08-07-1983 02-01-1987 11-01-1984 07-07-1983	
US 5027760	A	02-07-1991	IT AT CA DE DE EP ES WO JP	1220275 B 97462 T 1333868 A1 3885741 D1 3885741 T2 0354926 A1 2012592 A6 8906743 A1 2503023 T 2667893 B2	15-06-1990 15-12-1993 10-01-1995 23-12-1993 10-03-1994 21-02-1990 01-04-1990 27-07-1989 20-09-1990 27-10-1997	